

## Chương 7:

# PHƯƠNG PHÁP ĐỊNH MỨC VẬT LIỆU CHO VỮA BÊ TÔNG VÀ VỮA XÂY

### 7.1. KHÁI NIỆM:

Để chế tạo vữa bê tông và vữa xây trát phải định mức được các loại vật liệu cấu tạo nên chúng, người ta chia ra làm 2 loại:

- Vật liệu trơ (cốt liệu): Đá, sỏi, cát...
- Vật liệu kết dính: Xi măng, vôi, chất phụ gia...

Để xác định định mức vật liệu của vữa bê tông và vữa xây trát phải dùng phương pháp tính toán, tức là phải dựa vào số hiệu bê tông, vữa và các thông số đặc trưng cơ lý các vật liệu cấu thành nên chúng để tính được lượng vật liệu trong  $1m^3$  bê tông hoặc trong  $1m^3$  vữa. Sau đó dùng phương pháp thí nghiệm để kiểm tra lại số hiệu bê tông và vữa có đạt cường độ yêu cầu ban đầu hay không.

Sau đây ta nghiên cứu phương pháp tính toán các vật liệu chế tạo bê tông và vữa xây.

### 7.2. PHƯƠNG PHÁP TÍNH TOÁN HAO PHÍ VẬT LIỆU CẤU THÀNH SẢN PHẨM CỦA BÊ TÔNG NẶNG:

#### 7.2.1. MỘT SỐ QUY ĐỊNH:

##### 1. Chi phí xi măng:

Độ linh động và độ rắn chắc của bê tông phụ thuộc vào chi phí xi măng yêu cầu. Lượng xi măng tối thiểu trong  $1m^3$  bê tông để đảm bảo độ linh động (tính công tác) quy định như sau:

- Đối với các kết cấu chế tạo trong nhà dùng xi măng PC30 thì lượng xi măng tối thiểu là  $230 \text{ kg/m}^3$  bê tông.
- Đối với các kết cấu chế tạo ngoài trời dùng xi măng PC30 thì lượng xi măng tối thiểu yêu cầu là  $250 \text{ kg/m}^3$  bê tông.

##### 2. Số hiệu (mác) bê tông:

Số hiệu bê tông là cường độ chịu ép tính cho  $1cm^2$  bề mặt của mẫu ép ( $\text{kg/cm}^2$ ) có kích thước ( $20 \times 20 \times 20$ ) cm, dưỡng hộ trong điều kiện tiêu chuẩn sau 28 ngày.

- Nếu tính định mức cho 1 bộ phận kết cấu công trình thì số hiệu bê tông đã được ghi trong thiết kế.
- Nếu tính định mức để ban hành thì người ta tính sẵn cho các loại bê tông có số hiệu: 100, 150, 200 ...

3. Số hiệu (mác) xi măng: là cường độ chịu ép tính cho  $1cm^2$  bề mặt của mẫu ép ( $\text{kg/cm}^2$ ) có kích thước ( $4 \times 4 \times 16$ ) cm, pha trộn với tỷ lệ XM / Cát = 1/3 và dưỡng hộ trong điều kiện tiêu chuẩn sau 28 ngày đêm (TCVCN139 – 64).

Số hiệu xi măng thường phù hợp với từng lô sản xuất của nhà máy và được ghi trên bao bì xi măng.

Số hiệu xi măng so với số hiệu bê tông phải theo một tỷ lệ nhất định, thông thường xi măng khi dùng để chế tạo vữa bê tông, thì số hiệu xi măng phải gấp (2 - 2,5) lần số hiệu bê tông.

#### 7.2.2. TRÌNH TỰ VÀ PHƯƠNG PHÁP TÍNH CHI PHÍ VẬT LIỆU TRONG BÊ TÔNG:

##### 1. Xác định tỷ số nước trên xi măng ( $\frac{N}{X}$ ):

Theo công thức của Bôlômey:

$$\frac{N}{X} = \frac{K.R_x}{R_{br28} + 0,5K.R_x} \quad (7-1)$$

$R_{br28}$  : Số hiệu của bê tông sau 28 ngày.

$R_x$  : Số hiệu của xi măng.

K: Hệ số thấm nước của cốt liệu, nếu dùng sỏi thì  $K = 0,5$ ; dùng đá dăm thì  $K = 0,55$ .

Dựa vào số hiệu của xi măng và bê tông người ta tính sẵn tỷ số nước trên xi măng.

**Bảng 7-1: BẢNG  $\frac{N}{X}$  DÙNG CHO BÊ TÔNG: 75# - 150#**

| Rb<br>Rx | Thời gian ninh kết 14 ngày đêm |      |      | Thời gian ninh kết 28 ngày đêm |      |      | Thời gian ninh kết 90 ngày đêm |      |      |
|----------|--------------------------------|------|------|--------------------------------|------|------|--------------------------------|------|------|
|          | 75                             | 100  | 150  | 75                             | 100  | 150  | 75                             | 100  | 150  |
| 200      | 0,65                           | 0,55 | 0,45 | 0,75                           | 0,60 | 0,50 | 0,75                           | 0,70 | 0,60 |
| 250      | 0,75                           | 0,60 | 0,55 | 0,85                           | 0,70 | 0,60 | 0,95                           | 0,80 | 0,70 |
| 300      | 0,85                           | 0,65 | 0,60 | 0,95                           | 0,75 | 0,65 | -                              | 0,90 | 0,80 |
| 400      | 1,00                           | 0,75 | 0,65 | -                              | 0,85 | 0,75 | -                              | 1,00 | 0,90 |
| 500      | -                              | 0,85 | 0,75 | -                              | -    | 0,85 | -                              | -    | 0,95 |
| 600      | -                              | 0,90 | 0,80 | -                              | -    | 0,95 | -                              | -    | -    |

**Chú thích:**

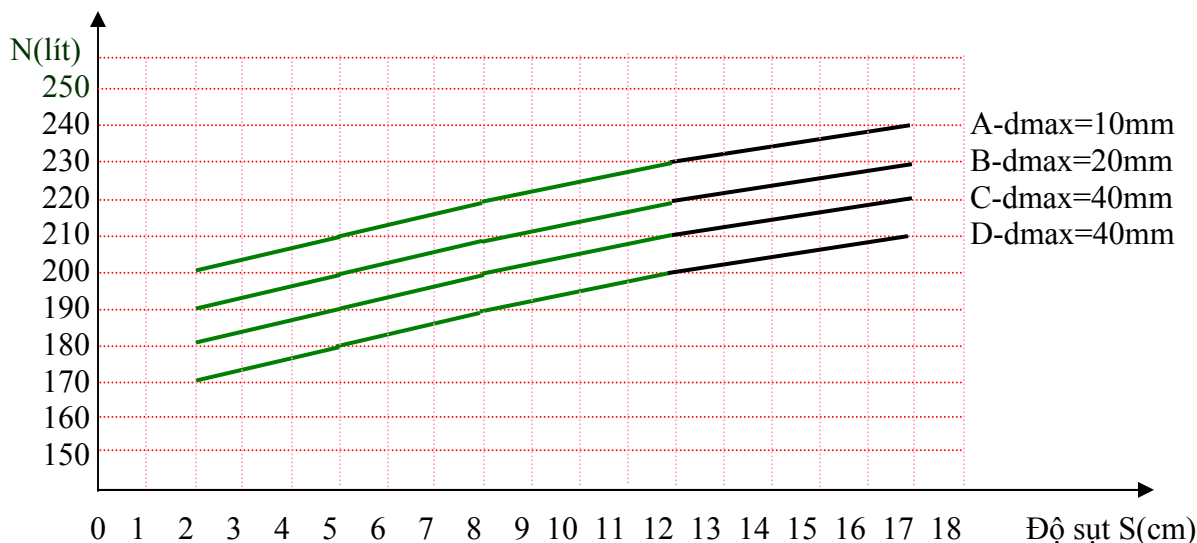
- Các dòng có dấu (-) kiến nghị dùng thêm chất phụ gia nên không có tỷ số N/X.
- Bảng trị số trên dùng cho cốt liệu là sỏi, nếu cốt liệu đá dăm thì từng trị số phải cộng thêm 0,05.

**Bảng 7-2: BẢNG  $\frac{N}{X}$  DÙNG CHO BÊ TÔNG: 200# - 500#**

| Rb<br>Rx | Thời gian ninh kết 28 ng.đêm |                     |                     |                     | Thời gian ninh kết 90 ng.đêm |                     |                     |                     |
|----------|------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|          | 200                          | 300                 | 400                 | 500                 | 200                          | 300                 | 400                 | 500                 |
| 200      | -                            | -                   | -                   | -                   | <u>0,46</u><br>0,50          | -                   | -                   | -                   |
| 250      | <u>0,41</u><br>0,50          | -                   | -                   | -                   | <u>0,55</u><br>0,59          | <u>0,40</u><br>0,43 | -                   | -                   |
| 300      | <u>0,55</u><br>0,60          | <u>0,40</u><br>0,43 | -                   | -                   | <u>0,67</u><br>0,71          | <u>0,46</u><br>0,50 | <u>0,40</u><br>0,43 | -                   |
| 400      | <u>0,63</u><br>0,71          | <u>0,50</u><br>0,54 | <u>0,40</u><br>0,43 | -                   | <u>0,71</u><br>0,77          | <u>0,57</u><br>0,62 | <u>0,50</u><br>0,54 | <u>0,40</u><br>0,43 |
| 500      | <u>0,71</u><br>0,75          | <u>0,60</u><br>0,63 | <u>0,46</u><br>0,50 | <u>0,40</u><br>0,43 | <u>0,82</u><br>0,85          | <u>0,67</u><br>0,71 | <u>0,60</u><br>0,63 | <u>0,46</u><br>0,50 |
| 600      | <u>0,75</u><br>0,80          | <u>0,63</u><br>0,68 | <u>0,50</u><br>0,58 | <u>0,43</u><br>0,50 | <u>0,90</u><br>0,95          | <u>0,71</u><br>0,76 | <u>0,63</u><br>0,67 | <u>0,50</u><br>0,55 |

**Ghi chú:** Trong bảng trên trị số ghi trên gạch ngang dùng cho bê tông sỏi, dưới gạch ngang dùng cho đá dăm.

- Xác định lượng nước yêu cầu (N):** Lượng nước này phụ thuộc đường kính cốt liệu, tức là phụ thuộc độ rỗng của cốt liệu và tính dẻo của bê tông, để xác định lượng nước người ta dựa vào biểu đồ sau:



**Chú thích:**

Các đường đồ thị A,B,C,D là ứng với các đường kính trung bình của sỏi (10, 20, 40, 80), đồ thị trên lập trên cơ sở thực nghiệm với cốt liệu là sỏi và có tỷ lệ  $\frac{Cat}{Soi} = \frac{1}{1,5}$ .

- Nếu dùng đá dăm thì tăng nước lên 10 lít.
- Nếu  $\frac{C}{S} = \frac{1}{2}$  thì giảm nước 10 lít.
- Nếu  $\frac{C}{S} = \frac{1}{1}$  thì tăng nước lên 10 lít.
- Nếu dùng cát thô thì giảm 10 lít.
- Nếu dùng cát mịn thì tăng 10 lít.

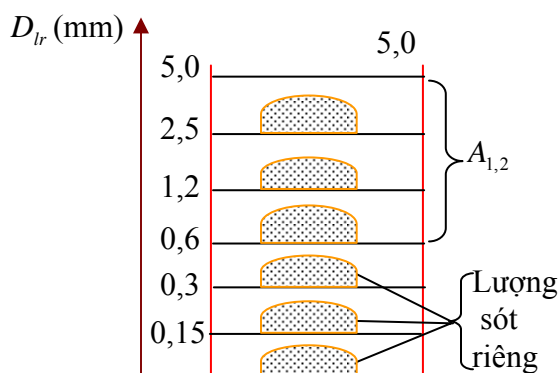
**3. Xác định lượng xi măng (X) trong 1m<sup>3</sup> bê tông:**

Sau khi xác định được tỷ lệ  $\frac{N}{X}$  và N thì có thể tìm được lượng xi măng:

$$X = N : \frac{N}{X} \quad (\text{Kg/m}^3) \quad (7-2)$$

**4. Lượng cốt liệu hao phí: đá, cát, sỏi ...**

- a) Trước hết cần phải nghiên cứu kích thước của cát, khi đổ bê tông thường dùng cát vàng hoặc cát đen, để xác định kích thước của cát, người ta sàng qua nhiều loại sàng có đường kính lỗ khác nhau, trên cơ sở đó phân loại và áp dụng.



$D_{lr}$  : Đường kính lỗ rỗng.

Cách tính mô đun nhỏ ( $M_n$ )

$$M_n = \frac{A_{2,5} + A_{1,2} + A_{0,6} + A_{0,3} + A_{0,15}}{100} \quad (7-3)$$

Với: A là lượng sót tích lũy theo tỷ lệ % so với số cát đem rây.

Lượng sót tích lũy bằng tổng lượng sót riêng của những sàng có đường kính sàng lớn hơn nó.

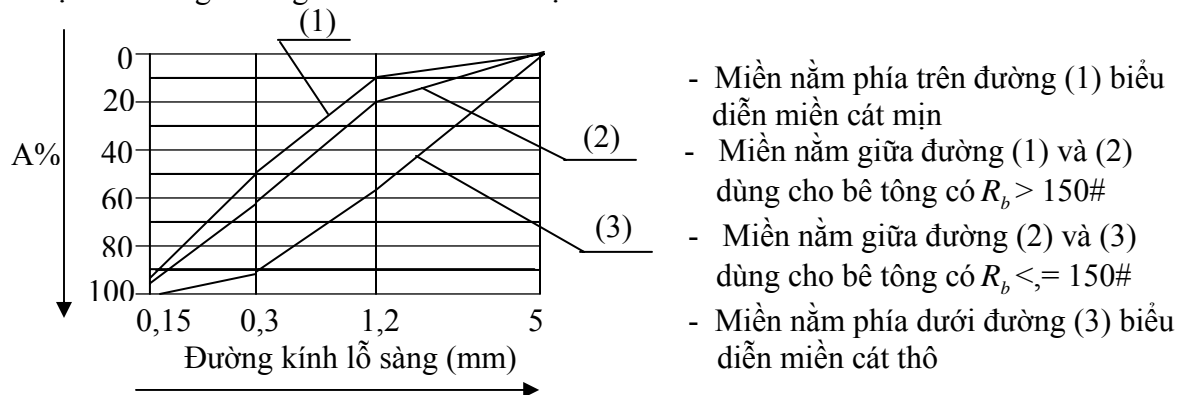
|            |                                |                                    |
|------------|--------------------------------|------------------------------------|
| Phân loại: | $M_n = 3,5 - 2,5 \text{ mm}$ : | cát lớn                            |
|            | $M_n = 2,4 - 2,0 \text{ mm}$ : | cát trung bình                     |
|            | $M_n = 1,9 - 1,6 \text{ mm}$ : | cát nhỏ                            |
|            | $M_n < 1,1 \text{ mm}$ :       | cát mịn (không dùng trong bê tông) |

**b) Yêu cầu loại cát đối với kỹ thuật đổ bê tông:** Tùy theo cường độ bê tông và loại nước sử dụng để đổ bê tông thì lượng sót tích lũy của cát trên sàng quy định ở (bảng 7-3) như sau:

**Bảng 7-3: LƯỢNG SÓT TÍCH LŨY CỦA CÁT**

| $R_b$                                   | Lượng sót tích lũy (%) |           |           |            |
|---|------------------------|-----------|-----------|------------|
|   | $A_5$                  | $A_{1,2}$ | $A_{0,3}$ | $A_{0,15}$ |
| $R_b > 150\#$ , có nước ăn mòn          | 0 - 15                 | 20 - 55   | 70 - 95   | 95 - 100   |
| $R_b \leq 150\#$ , không có nước ăn mòn | 0 - 15                 | 5 - 55    | 50 - 95   | 95 - 100   |

Dựa vào bảng trên người ta có thể vẽ được biểu đồ như sau:



##### 5. Xác định mức ngậm cát: Mức ngậm cát là tỷ số $\frac{C}{D} \left( \frac{Cat}{Da} \right)$ .

Trong đó C và D là lượng cát và lượng đá (Kg) cần cho 1m<sup>3</sup> bê tông.  
Nếu muốn chuyển qua thể tích, thì:

$$V_{oc} = \frac{C}{\gamma_{oc}}, \quad V_{ac} = \frac{C}{\gamma_{ac}}, \quad V_{od} = \frac{D}{\gamma_{od}}, \quad V_{ad} = \frac{D}{\gamma_{ad}}.$$

Trong đó:

$V_{oc}; V_{od}$ : thể tích tự nhiên của cát và đá cần cho 1m<sup>3</sup> bê tông

$V_{ac}; V_{ad}$ : thể tích đông đặc của cát và đá cần cho 1m<sup>3</sup> bê tông

$\gamma_{oc}; \gamma_{od}$ : trọng lượng đơn vị của cát và đá

$\gamma_{ac}; \gamma_{ad}$ : trọng lượng riêng của cát và đá.

Mức độ ngậm cát phụ thuộc độ rỗng của cốt liệu đá hoặc sỏi, nên:

$$\begin{aligned} V_{oc} &= k.r_d.V_{od} \Rightarrow \frac{C}{\gamma_{oc}} = k.r_d \cdot \frac{D}{\gamma_{od}} \\ &\Rightarrow \frac{C}{D} = k.r_d \cdot \frac{\gamma_{oc}}{\gamma_{od}} \quad (*) \end{aligned}$$

Trong đó:  $r_d$ : độ rỗng của đá hoặc sỏi.

k: hệ số bao bọc, cho theo bảng (7-4) sau:

**Bảng 7-4: HỆ SỐ BAO BỌC k**

| Lượng xi măng trong 1m <sup>3</sup><br>bê tông (X)<br>(Kg/m <sup>3</sup> ) | Tỷ số N / X |      |      |      |      |
|--|-------------|------|------|------|------|
|  | 0,4         | 0,5  | 0,6  | 0,7  | 0,8  |
|  | Hệ số k     |      |      |      |      |
| 250  | -           | -    | 1,26 | 1,32 | 1,38 |
| 300  | -           | 1,30 | 1,36 | 1,42 | -    |
| 350  | 1,32        | 1,38 | 1,44 | -    | -    |
| 400  | 1,49        | 1,46 | -    | -    | -    |

**6. Xác định thể tích của cốt liệu cát và đá trong 1m<sup>3</sup> bê tông:** Với lý luận thể tích của 1m<sup>3</sup> bê tông bằng thể tích tuyệt đối đồng đặc của các thành phần cấu tạo nên chúng, thì:

$$V_{an} + V_{ax} + V_{ac} + V_{ad} = 1000 \text{ lít}$$

Hay: 
$$N + \frac{X}{\gamma_{ax}} + \frac{C}{\gamma_{ac}} + \frac{D}{\gamma_{ad}} = 1000 \text{ lít}$$

Hay: 
$$\frac{C}{\gamma_{ac}} + \frac{D}{\gamma_{ad}} = 1000 - \left( N + \frac{X}{\gamma_{ax}} \right) \quad (**)$$

Từ phương trình ngâm cát (\*) và phương trình ngâm cát (\*\*), ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} \frac{C}{D} = k \cdot r_d \cdot \frac{\gamma_{oc}}{\gamma_{od}} \\ \frac{C}{\gamma_{ac}} + \frac{D}{\gamma_{ad}} = 1000 - \left( N + \frac{X}{\gamma_{ax}} \right) \end{cases}$$

Giải hệ phương trình trên được C và D, sau đó tìm thể tích tự nhiên của cát và đá:

$$V_{oc} = \frac{C}{\gamma_{oc}}, \quad V_{od} = \frac{D}{\gamma_{od}} \quad (7-4)$$

Ví dụ:

Tính định mức chi phí vật liệu cấu thành sản phẩm cho 1m<sup>3</sup> bê tông mác 150#. Cho biết số hiệu xi măng Rx = (2,0 - 2,5), Rb ≈ 400#. Dùng đá dăm có đường kính trung bình d = 40 mm; cát vàng đảm bảo độ nhỏ cho phép. Yêu cầu đảm bảo độ sụt S = 8 cm. Trọng lượng đơn vị của cát và đá theo thực tế có kể đến độ ẩm  $\gamma_{oc} = 1,4$  và  $\gamma_{od} = 1,55$ . Trọng lượng riêng của xi măng, cát và đá theo thí nghiệm đã quy định:  $\gamma_{ax} = 3$ ;  $\gamma_{ac} = 2,6$ ;  $\gamma_{ad} = 2,62$ . Độ rỗng của cát và đá:  $r_c = 41\%$ ,  $r_d = 43\%$ .

**Giải:**

1) Xác định tỷ số  $\frac{N}{X}$ , tra bảng ta có:  $\frac{N}{X} = 0,75 + 0,05 = 0,80$ . Cộng 0,05 vì là đá dăm.

2) Xác định lượng nước, tra biểu đồ, có:  $N = 200 + 10 = 210$  lít. Cộng 10 vì là đá dăm.

3) Xác định lượng xi măng cho 1m<sup>3</sup> bê tông:  $N : \frac{N}{X} = \frac{210}{0,8} = 250 \text{ kg}$

Thể tích tuyệt đối đồng đặc của xi măng:  $V_{ax} = \frac{X}{\gamma_{ax}} = \frac{250}{3} = 83,3 \text{ lít}$

4) Tính mức ngâm cát, theo công thức:  $\frac{C}{D} = k \cdot r_d \cdot \frac{\gamma_{oc}}{\gamma_{od}} = 1,38 \times 0,43 \times \frac{1,40}{1,55} = 0,536$

5) Tính trọng lượng và thể tích cả cát và đá trong 1m<sup>3</sup> bê tông đồng đặc:

$$\frac{C}{\gamma_{ax}} + \frac{D}{\gamma_{ad}} = 1000 - \left( N + \frac{X}{\gamma_{ax}} \right) = 1000 - (210 + 83,3) = 706,7$$

Giải hệ phương trình: 
$$\begin{cases} \frac{C}{D} = 0,536 \\ \frac{C}{\gamma_{ax}} + \frac{D}{\gamma_{ad}} = 706,7 \end{cases} \quad \text{Được} \quad \begin{cases} D = 1202 \text{ kg} \\ C = 644 \text{ kg} \end{cases}$$

6) Tính thể tích tự nhiên của cát và đá cần thiết cho 1m<sup>3</sup> bê tông:

$$V_{oc} = \frac{C}{\gamma_{oc}} = \frac{644}{1,40} = 460 \text{ lít}$$

$$V_{od} = \frac{D}{\gamma_{od}} = \frac{1202}{1,55} = 775 \text{ lít}$$

#### **Kết luận:**

Mức vật liệu tính toán theo cấp phối 1m<sup>3</sup> bê tông loại trên là:

$$X = 250 \text{ kg}, \quad C = 0,46 \text{ m}^3, \quad D = 0,775 \text{ m}^3$$

**Chú ý:** Trước khi kết luận trị số định mức này thì cần phải đúc mẫu đưa vào thí nghiệm xem có đạt cường độ đề ra ban đầu hay không.

### **7.3. TÍNH ĐỊNH MỨC CỦA VỮA XÂY VÀ TRÁT:**

Chi phí vật liệu để chế tạo vữa phụ thuộc số hiệu vữa.

Số hiệu (mác) của vữa là cường độ chịu ép (Kg/cm<sup>2</sup>) của những mẫu thí nghiệm hình lập phương, mỗi cạnh dài 7,07 cm, đúc vào khuôn không đáy đặt trên nền đất xốp hút nước, và dưỡng hộ trong 28 ngày ở điều kiện tiêu chuẩn: nhiệt độ  $t = (20 \pm 5)^{\circ}C$ , độ ẩm  $\alpha = (90 - 100)\%$ . Muốn xác định chi phí vật liệu cho từng loại vữa, người ta dựa trên phương pháp tính toán và thí nghiệm để định mức cấu thành sản phẩm, và dựa vào quan sát để tính định mức vật liệu hao hụt.

Có 2 cách xác định:

- Về mặt thi công chỉ cần xác định cấp phối vữa, tức là thể tích của vôi hoặc cát so với thể tích xi măng. Hoặc thể tích của vôi hoặc xi măng so với thể tích của cát.
- Về mặt định mức vật liệu, cần tính lượng vật liệu cho 1m<sup>3</sup> vữa.

#### **7.3.1. TÍNH CẤP PHỐI VỮA:**

Có nhiều phương pháp và công thức khác nhau, nhưng thông thường người ta sử dụng công thức sau:

**1. Tính lượng xi măng cần thiết cho 1m<sup>3</sup> cát theo công thức:**

$$X = \frac{k \cdot R_v}{0,7 R_x} \times 1000 \quad (\text{Kg}) \quad (7-5)$$

Điều kiện:  $X \geq 75 \text{ Kg} / \text{m}^3 \text{ cát}$ .

X : Lượng xi măng cần thiết cho 1m<sup>3</sup> cát.

R<sub>v</sub> : Số hiệu (mác) vữa yêu cầu.

R<sub>x</sub> : Số hiệu (mác) xi măng.

k : Hệ số phụ thuộc độ ẩm của cát. Cát khô: k = 1,05;

Cát ẩm trung bình: k = 1;

Cát ẩm > 3%: k = 0,9.

Từ công thức trên tính được hàm lượng xi măng theo thể tích tự nhiên:

$$\boxed{V_{ox} = \frac{X}{\gamma_{ox}}} \quad (\text{m}^3) \quad (7-6)$$

**2. Tính lượng vôi cho vữa tam hợp:** theo công thức thực nghiệm thì thể tích vôi nhuyễn cần có cho 1m<sup>3</sup> cát:

$$\boxed{V_{ov} = 0,17(1 - 0,002X)} \quad (\text{m}^3) \quad (7-7)$$

Như vậy sau khi có:  $V_{oc} = 1\text{m}^3$ ;  $V_{ox} = \frac{X}{\gamma_{ox}}$ ;  $V_{ov}$  ta hoàn toàn có thể xác định cấp phối của các loại vật liệu trong 1m<sup>3</sup> cát.

Khi xác định cấp phối người ta trình bày theo thứ tự: | XM | Vôi | Cát |

Nếu cấp phối theo cát: |  $V_{ox}$  |  $V_{ov}$  | 1 |

Nếu trình bày cấp phối theo thể tích xi măng, tức là coi thể tích xi măng trong 1m<sup>3</sup> vữa là 1

thì cấp phối là: | 1 |  $\frac{V_{ov}}{V_{ox}}$  |  $\frac{1}{V_{ox}}$  |

**Ví dụ:**

Tính cấp phối vữa tam hợp, cho biết:  $R_v = 50\#$ ;  $R_x = 300\#$ ;  $\gamma_{ox} = 1,2$ ;  $\gamma_{ax} = 3$ ;  $\gamma_{oc} = 1,4$ ;  $\gamma_{ac} = 2,6$ ;  $\gamma_{av} = \gamma_{ov}$  (nhuyễn) = 1,35; Độ ẩm của cát  $\alpha = 2\%$ .

**Giải:**

Lượng xi măng cần thiết cho 1m<sup>3</sup> cát:  $X = \frac{150}{0,7 + 300} \times 1000 = 238 \text{ kg}$ .

Thể tích tự nhiên của xi măng cần cho 1m<sup>3</sup> cát:  $V_{ox} = \frac{X}{\gamma_{ox}} = \frac{238}{1,2} = 198 \text{ lít}$

Thể tích vôi cần cho 1m<sup>3</sup> cát:  $V_{ov} = 0,17(1 - 0,002 \times 238) = 89 \text{ lít}$

Vậy cấp phối tính theo cát như sau: | 0,198 | 0,0089 | 1 |

Nếu cấp phối theo xi măng: | 1 |  $\frac{0,089}{0,198}$  |  $\frac{1}{0,198}$  | hay | 1 | 0,44 | 5 |

### 3. Tính định mức liệu để chế tạo vữa:

Cấp phối ở trên là tính theo 1m<sup>3</sup> cát, nhưng yêu cầu định mức vật liệu vữa là phải tính được mức chi phí các loại vật liệu trong 1m<sup>3</sup> vữa chứ không phải trong 1m<sup>3</sup> cát. Cũng dựa trên nguyên tắc coi các thành phần cấu tạo vào 1m<sup>3</sup> khối vữa dạng thể tích đồng đặc thì ta có:

$$\boxed{V_{ax} + V_{av} + V_{ac} + N = 1000} \quad (\text{lít}) \quad (7-8)$$

Trước hết phải tìm thể tích đồng đặc các thành phần theo cấp phối của 1m<sup>3</sup> cát:

$$\boxed{V_{vua} = \frac{V_{ox} \cdot \gamma_{ox}}{\gamma_{ax}} + \frac{V_{ov} \cdot \gamma_{ov}}{\gamma_{av}} + \frac{V_{oc} \cdot \gamma_{oc}}{\gamma_{ac}} + N} \quad (\text{lít}) \quad (7-9)$$

Lượng nước trong 1m<sup>3</sup> cát được tính theo công thức sau:

$$\boxed{N = 0,65(V_{ox} + Q_p)} \quad (\text{lít}) \quad (7-10)$$

Với  $Q_p$ : trọng lượng chất phụ gia (ở đây là vôi nhuyễn).

Thành phần đồng đặc của vữa theo cấp phối 1m<sup>3</sup> cát:

$$\frac{0,198 \times 1,2}{3} + \frac{0,089 \times 1,35}{1,35} + \frac{1 \times 1,4}{2,6} + 0,65(198 + 89) = 893 \text{ lít}$$

893 lít là lượng vữa đông đặc chế tạo từ 1m<sup>3</sup> cát, muốn tính cho 1000 lít vữa đông đặc phải làm bài toán ngược lại: 893 lít vữa cần 238 kg XM

$$\text{Vậy 1000 lít vữa cần: } \begin{cases} \frac{238 \times 1000}{893} = 265,3 & \text{kg XM} \\ \frac{0,89 \times 1000}{893} = 99,7 & \text{lít vôi nhuyễn} \\ \frac{1 \times 1000}{893} = 1,119 & \text{m}^3 \text{ cát} \end{cases}$$

Thông thường định mức trình bày dưới dạng vôi cục.

**Kết luận:** Định mức vật liệu cho 1m<sup>3</sup> vữa gồm có:

Cát = 1,119 m<sup>3</sup> ; XM = 265,3 kg; Vôi nhuyễn = 99,7 kg (hoặc: 99,7:2 = 4 8,8 kg vôi cục)

Sau khi xác định thành phần như trên thì đúc mẫu để đem thí nghiệm để kiểm tra xem có đạt  $V_v$  theo giả thiết ban đầu không. Thực tế đối với vữa kết quả giữa thí nghiệm và giả thiết ban đầu dao động rất lớn.